

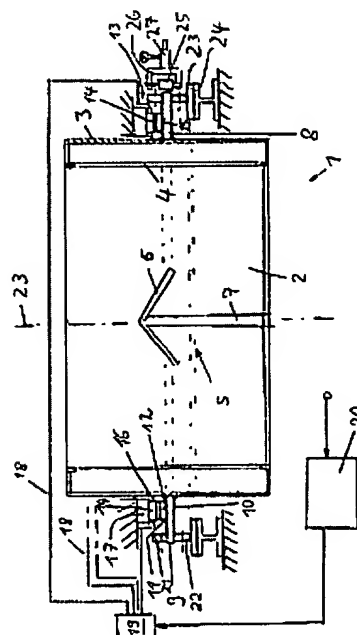
**Apparatus for driving centrifuges**

**Patent number:** DE3325566  
**Publication date:** 1985-01-24  
**Inventor:** BARTH ROLF DIPL ING (DE)  
**Applicant:** LICENTIA GMBH (DE)  
**Classification:**  
**international:** **B04B9/04; B04B9/12; B04B9/00;** (IPC1-7): B04B9/04;  
B04B9/12  
**European:** B04B9/04; B04B9/12  
**Application number:** DE1983325566 19830715  
**Priority number(s):** DE1983325566 19830715

Report a data error here

**Abstract of DE3325566**

An apparatus for driving centrifuges whose drums (2) have a large external diameter has a ring (8) connected to the outside (3) of the drum (2) and constructed on at least one side (11) as the rotor of an axial-field electric motor (13). The support (14) is arranged with a planar magnetisation surface in the axial direction of the drum (2) near the rotor (12).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 33 25 566.0  
㉔ Anmeldetag: 15. 7. 83  
㉕ Offenlegungstag: 24. 1. 85

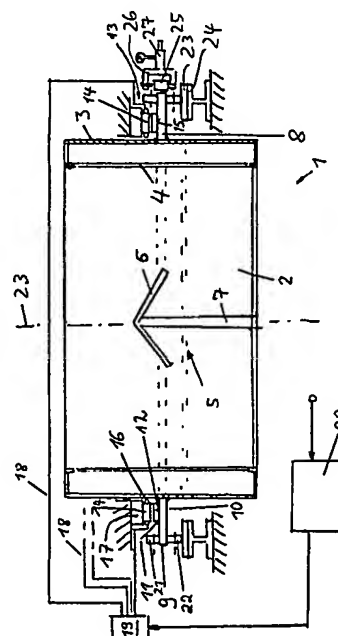
**DE 3325566 A1**

① Anmelder:  
Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt,  
DE

⑦ Erfinder:  
Barth, Rolf, Dipl.-Ing., 3320 Salzgitter, DE

④ Vorrichtung zum Antrieb von Zentrifugen

Eine Vorrichtung zum Antrieb von Zentrifugen, deren Trommeln (2) große Außendurchmesser aufweisen, weist einen mit der Außenseite (3) der Trommel (2) verbundenen Ring (8) auf, der wenigstens auf einer Seite (11) als Läufer eines Axialfeld-Elektromotors (13) ausgebildet ist. Der Ständer (14) ist mit einer ebenen Magnetisierungsfläche in axialer Richtung der Trommel (2) neben dem Läufer (12) angeordnet.



3325566

1    L i c e n t i a  
     Patent-Verwaltungs-GmbH  
     Theodor-Stern-Kai 1  
     6000 Frankfurt/Main 70

F 83/38  
15.7.1983

10

Patentansprüche

Vorrichtung zum Antrieb von Zentrifugen

15

1. Vorrichtung zum Antrieb von Zentrifugen, deren Trommeln große  
   Außendurchmesser aufweisen,  
   d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
   daß die jeweilige Trommel (2) auf ihrer zylindrischen Außen-  
20    seite (3) einen Ring (8) aufweist, der wenigstens auf einer  
   Seite (11) auf einem kreisringförmigen Abschnitt als Läufer (12)  
   für einen Axialfeld-Elektromotor (13) ausgebildet ist, dessen  
   Ständer (14) mit seiner ebenen Magnetisierungsfläche in axialer  
   Richtung der Trommel (2) verschoben neben dem Läufer (12) ange-  
25    ordnet ist.

25

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
   d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
   daß der Axialfeld-Elektromotor ein permanenterregter Synchron-  
30    motor ist, dessen Magnetpole (15) auf dem Ring (8) befestigt  
   sind.

30

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
   d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
35    daß die Wicklungen (16) im Ständer (14) an einen Frequenzum-  
   richter (20) angeschlossen sind.

35

- 1 4. Vorrichtung nach einem der vorausgehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß der Ring (8) auf Rollen (21, 22) drehbar gelagert ist,  
deren Achsen senkrecht zur Trommeldrehachse (23) verlaufen.
- 5 5. Vorrichtung nach einem der vorausgehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß längs der zylindrischen Stirnfläche (9) des Rings (8)  
Zentrierrollen (25) angeordnet sind, deren Achsen parallel  
10 zur Trommellängsachse (23) angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach einem der vorausgehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Wicklung des Ständers vergossen ist.
- 15 7. Vorrichtung nach Anspruch 5,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Zentrierrollen (25) senkrecht zur Drehachse (23)  
der Trommel (2) verschiebbar angeordnet sind.
- 20

25

30

35

21.07.83

KLINGENBECHT  
Beschreib. S. 3  
3325566

3

1 L i c e n t i a  
Patent-Verwaltungs-GmbH  
Theodor-Stern-Kai 1  
6000 Frankfurt/Main 70

5 F 83/38  
15. Juli 1983

10 Vorrichtung zum Antrieb von Zentrifugen

15 Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Antrieb von Zentrifugen, deren Trommeln insbesondere große Außendurchmesser aufweisen.

20 Zentrifugen mit großen Durchmessern, die z. B. 2 m betragen können, werden von Gleichstrommotoren angetrieben, die jeweils über eine in Achsrichtung der Zentrifugentrommel verlaufende Welle mit der Trommel verbunden sind. Der Gleichstrommotor ist starr oberhalb der Zentrifugentrommel befestigt. Das Antriebswellenende des Gleichstrommotors ist mit einer Kupplung verbunden, die radiale  
25 Auslenkungen der Trommel nebst Antriebswelle zuläßt.

Um die Auslenkungswinkel der Welle möglichst klein zu halten, ist die Kupplung und damit der Gleichstrommotor hoch über der Trommel angeordnet. Der Gleichstrommotor ruht auf hohen Traversen.

30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Antrieb von Zentrifugen zu entwickeln, die bei konstruktiv einfachem Aufbau eine Übertragung großer Kräfte, insbesondere auf Zentrifugentrommeln mit großen Durchmessern bei hohen Drehzahlen zuläßt.

35 Die Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 beschriebenen Maßnahmen gelöst. Zum Antrieb der Trommel wird hierbei das bei Linearmotoren bekannte Prinzip benutzt, bei dem sowohl das Primärteil als auch

1 das Sekundärteil eben ausgebildet sind. Primär- und Sekundärteil  
sind jedoch im Gegensatz zum Linearmotor ringförmig geschlossen.  
Die magnetischen Kraftlinien verlaufen im Luftspalt in axialer  
Richtung der Trommel. Bei der im Anspruch 1 beschriebenen Vorrich-  
5 tung wird die Antriebskraft über die Außenseite der Trommel einge-  
leitet. Damit können die Kupplung die Welle und die Traversen ent-  
fallen. Durch die Einsparung dieser Teile werden auch Gefahren für  
das Personal vermindert, da Wellenbrüche nicht mehr vorkommen  
können und ein Anstreifen der Trommel bei Pendelbewegungen unter-  
10 bleibt.

Vorzugsweise ist der Axialfeld-Elektromotor ein permanenterrregter  
Synchronmotor, dessen Magnetpole auf dem Ring befestigt sind.  
Dabei ist es besonders günstig, wenn die Magnetpole auf der oberen  
15 Seite des Rings angeordnet sind. Mit dieser Maßnahme vermindern  
sich zugleich die Lagerkräfte, da ein Teil des Gewichts durch die  
magnetischen Anziehungskräfte zwischen dem Primärteil und dem  
Sekundärteil des Axialfeld-Motors kompensiert wird.

20 Die Vorrichtung hat einen geringeren Raumbedarf als die mit  
Gleichstrom- oder polumschaltbaren Motoren ausgerüsteten Zentrifugen.  
Weiterhin kann der bei Zuckerzentrifugen übliche Ausräumer einge-  
spart werden, der sich am unteren Ende der Antriebswelle der  
Trommel befindet. Hierdurch wird der Wartungsaufwand für die Zen-  
25 trifuge verringert. Weiterhin sind die Teile der Zentrifuge besser  
zugänglich als bei Zentrifugen, die von Gleichstrommotoren ange-  
trieben werden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Wicklung des Stän-  
30 ders an einen Frequenzumrichter angeschlossen. Der Axialfeld-Motor  
wird somit über eine veränderliche Frequenz auf die gewünschte  
Drehzahl hochgefahren. Die Frequenz und damit die Drehzahl der  
Zentrifuge läßt sich hierdurch genau einstellen. Der Antriebs-  
motor benötigt keine Bürsten und ist daher wartungsfrei. Die Ver-  
35 lustwärme wird ohne zusätzlichen Aufwand an Lüftungskanälen abge-  
führt.

- 1 Vorzugsweise ist der Ring auf Rollen drehbar gelagert, deren Achsen senkrecht zur Trommellängsachse verlaufen. Das Antriebsmoment wird hierbei nahe an der Lagerung auf den Ring übertragen. Der Antriebsmotor und das Lager sind leicht zugänglich. Daher ist sowohl die
- 5 Montage als auch eine nachträgliche Kontrolle relativ einfach.

- Eine andere zweckmäßige Ausführungsform besteht darin, daß längs der zylindrischen Stirnfläche des Rings Zentrierrollen angeordnet sind, deren Achsen parallel zur Trommellängsachse angeordnet sind. Durch
- 10 die Zentrierrollen wird die Trommel gegen radiale Auslenkungen gesichert. Beispielsweise können drei oder mehr Zentrierrollen vorgesehen sein. Die Zentrierrollen sind zweckmäßigerweise senkrecht zu ihrer Längsachse verschiebbar gelagert. Die Kraft zur Verschiebung kann von einem hydraulischen Stallelement erzeugt werden. Auf
- 15 diese Weise ist eine Auslenkung der Trommel während der Hochlaufphase möglich, in der sich der Trommelinhalt gleichmäßig auf der Innenfläche verteilt.

- 20 Vorzugsweise ist die Wicklung des Ständers vergossen. Der Antriebsmotor kann deshalb schnell und einfach z. B. durch Abspritzen gereinigt werden. Die Verlustwärme wird durch das Blechpaket des Ständers abgeführt, das wegen des großen Trommeldurchmessers eine relativ große Oberfläche hat, die die Wärmeabfuhr begünstigt. Geson-
- 25 derte Lüftungseinrichtungen sind daher entbehrlich.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in einer Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert, aus dem sich weitere Merkmale sowie Vorteile ergeben.

30

- Die Zeichnung zeigt einen Querschnitt durch eine Zentrifuge 1 für diskontinuierlichen Betrieb. Die Zentrifuge 1 enthält eine Trommel 2, die eine Außenseite 3 hat, zu der konzentrisch im Trommelinneren ein Sieb 4 angeordnet ist. Im Innern der Trommel 2 be-
- 35 findet sich ein Verteilelement 5, das aus einem Kegel 6 und einer in Achsrichtung der Trommel 2 verlaufenden Welle besteht. Auf das sich drehende Verteilelement 5 wird während des Betriebs der Zen-

1 triftige 1 Zuckermelasse aufgebracht, die gegen das Sieb 4 geschleu-  
dert wird.

Auf der zylindrischen Außenseite 3 der Trommel 2 ist ein Ring 8 befe-  
5 stigt, dessen Drehachse mit der Drehachse der Trommel 2 übereinstimmt.  
Der Ring 8 hat eine schmale Stirnfläche 9 und einen breiteren kreis-  
förmigen Abschnitt 10. Mit seiner inneren, nicht näher bezeichneten  
Stirnfläche ist der Ring 8 an der Außenseite 3 angeschweißt. Zur  
Verstärkung können auch längs des Umfangs der Außenseite 3 Winkel-  
10 bleche in die Ecken zwischen Ring 8 und Außenseite 3 eingefügt sein.

Der Ring 8 ist wenigstens auf einer Seite 11 als Läufer 12 eines  
Axialfeld-Elektromotors 13 ausgebildet. Bei dem Axialfeld-Elektro-  
motor 13 kann es sich um einen Asynchronmotor handeln. Vorzugswei-  
15 se ist der Axialfeld-Elektromotor 13 ein permanenterregter Syn-  
chronmotor. Der Ständer 14 des permanenterregten Axialfeld-Synchron-  
motor 13 ist neben dem Läufer 12 in axialer Richtung der Trommel 2  
verschoben angeordnet. Der Axialfeld-Synchronmotor 13 hat Perma-  
nentmagnete 15, die auf dem Ring 8 befestigt sind. Der Aufbau des  
20 Axialfeld-Synchronmotors 13 entspricht im wesentlichen dem eines Linear-  
motors. Die dem Läufer 12 zugewandte Stirnfläche des Ständers 14  
ist hierbei eben ausgebildet. Der Ständer 14 weist nicht näher dar-  
gestellte Nuten auf, in die Wicklungen 16 eingelegt sind. Die  
Magnetpole 15 des Läufers 12 haben gleichfalls ebene, dem Ständer 14  
25 zugewandte Stirnflächen, die nicht näher bezeichnet sind. Im Gegen-  
satz zum Linearmotor sind bei dem in der Zeichnung dargestellten  
Axialfeld-Synchronmotor der Ständer 14 und der Läufer 12 zu einem  
Ring geschlossen. Der Läufer 12 führt deshalb eine Drehbewegung  
aus, die auf den Ring 8 und die Trommel 2 übertragen wird. Der  
30 Ständer 14 ist mit seinem nicht näher bezeichneten Blechpaket  
an einem ortsfesten Träger 17 befestigt.

Die Wicklungen des Ständers 16 sind über Leitungen 18 zu einem  
Klemmenkasten 19 geführt, der an einen Frequenzumrichter 20 ange-  
35 schlossen ist, der aus dem Starkstromnetz gespeist wird. Die  
vom Frequenzumrichter erzeugte Ausgangsspannung ist in ihrer  
Frequenz steuerbar. Durch allmähliche Erhöhung der Ausgangsfrequenz



1 wird der Axialfeld-Synchronmotor 13 auf die gewünschte Nenndrehzahl hochgefahren, bei der die Zuckermelasse zentrifugiert wird.

Die Magnetpole 15 sind vorzugsweise auf der Oberseite des Rings 8 angeordnet. Auf die Magnetpole 8 wird durch den Strom im Ständer 14 eine Kraft ausgeübt, die dem Gewicht der Trommel 2 entgegengerichtet ist. Um diese Kraft wird das Lager der Zentrifuge 1 entlastet. Der Ring 8 ist in Rollen drehbar gelagert, von denen untere Rollen 21 das Gewicht der Trommel 2 aufnehmen, während obere Rollen 22 eine genaue Führung der Trommel 21 gewährleisten. Die nicht näher bezeichneten Drehachsen der Rollen 21, 22 verlaufen senkrecht zur Drehachse 23 der Trommel 2.

Die Rollen 21, 22 befinden sich bei der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform in radialer Richtung des Rings 8 außen am Axialfeld-Synchronmotor 13. Es ist aber auch die umgekehrte Anordnung möglich. Insbesondere lassen sich damit die Umfangsgeschwindigkeiten der Rollen 21, 22 vermindern.

Die Rollen 22 stützen sich auf einer Lauffläche 23 ab, die zu einem ortsfesten Träger 24 gehört. In gleicher Weise können die Rollen 21 durch einen nicht dargestellten oberen Träger eine gewisse Vorspannung erhalten, durch die ein Abheben des Rings 8 von den Rollen 22 vermieden wird.

25 In gleichmäßigen Abständen sind längs der zylindrischen Stirnfläche 9 des Rings 8 Zentrierrollen 25 angeordnet, von denen in der Zeichnung eine dargestellt ist. Vorzugsweise sind wenigstens drei Zentrierrollen 25 im Abstand von  $120^\circ$  angeordnet. Die Zentrierrollen 25 sind in einem Halter 26 drehbar gelagert. Die Drehachsen der Zentrierrollen verlaufen parallel zur Drehachse 23. Mit ihren zylindrischen Laufflächen berühren die Zentrierrollen 25 die Stirnseite 9 und verhindern, daß die Trommel 2 aus ihrer zentrischen Position ausgelenkt wird. Der Halter 26 ist mit einem hydraulischen Stellzylinder 27 verbunden, durch den die Zentrierrollen 25 senkrecht zu ihren Drehachsen verschiebbar sind. Über die hydraulischen Stellantriebe 27 kann die Zentrifuge 1 nach der

- 1 Seite ausgelenkt werden. Die Zentrifuge 1 ist in der Hochlaufphase  
sehr ungleichmäßigen Zentrifugalkräften ausgesetzt, die eine radiale  
Verschiebung der Trommel 2 hervorrufen können. Die ungleichmäßigen  
Zentrifugalkräfte werden durch eine ungleichmäßige Verteilung der  
5 Zuckermelasse auf dem Sieb 4 hervorgerufen. Durch eine allmählich  
sich einstellende gleichmäßige Verteilung der Zuckermelasse auf dem  
Sieb 4 werden die ungleichmäßigen Zentrifugalkräfte abgebaut. Über  
die Stellzylinder 27 kann im Rahmen eines Regelkreises die ungleich-  
mäßige Zentrifugalkraft durch eine entsprechende Gegenkraft in etwa  
10 kompensiert werden, so daß unerwünschte Auslenkungen der Drehachse 23  
vermieden werden und ein ruhigerer Hochlauf erzielt wird.

Die Wicklungen 16 des Ständers 14 sind zweckmäßigerweise vergossen.

- 15 Mit der in der Zeichnung dargestellten Vorrichtung lassen sich  
Traversen, Kupplungen und Wellen einsparen, die bei Zentrifugen  
benötigt werden, die von Gleichstrommotoren oder polumschaltbaren  
Motoren angetrieben werden. Damit ergibt sich ein konstruktiv  
einfacherer Aufbau. Die Krafteinleitung nahe am Lager der Trommel 2  
20 führt zu einer gleichmäßigen Beanspruchung der Trommel 2.

- Die Rollen 22 werden durch die auf die Magnetpole 15 wirkenden Kräfte  
entlastet. Durch den einfachen Aufbau ist die Zentrifuge 1 leicht-  
ter montierbar und wirtschaftlicher herstellbar. Darüber hinaus  
25 sind die einzelnen Teile leichter zugänglich, so daß auch die War-  
tung einfacher ist.

- Bei den herkömmlichen Zentrifugen mit größeren Durchmessern werden  
die Wellen und Kupplungen hoch belastet. Es kann daher im Laufe  
30 der Zeit zu Brüchen der Wellen kommen, die eine erhebliche Gefahr  
für das Personal bilden. Derartige Gefahren werden beim Gegen-  
stand der vorliegenden Erfindung vermieden. Durch die Beseiti-  
gung dieser Gefahren vermindert sich auch der Aufwand für die Über-  
wachung.

35

Hinsichtlich des elektrischen Antriebs ergeben sich folgende Vor-  
teile:

- 1 1. Keine Energieübertragung mittels Schleifringen
2. Gute Abfuhr der Verlustwärme über das Blechpaket des Ständers 14
- 5 3. Wartungsfreiheit des Axialfeld-Synchronmotors 13
4. Säuberung des Axialfeld-Synchronmotors 13 durch Abspritzen
5. Der Axialfeld-Synchronmotor 13 kann auch von Zuckersaft  
10 umspült werden
6. Der Axialfeld-Synchronmotor hat ein geringes Gewicht
7. Die Einrichtung zur Steuerung und Überwachung des Axialfeld-  
15 Synchronmotors 13 ist einfach

Die Antriebsvorrichtung kann auch für andere Drehkörper eingesetzt werden, in denen, z. B. aus konstruktiven Gründen, die Antriebskraft zweckmäßigerweise über die zylindrische Umfangs-  
20 fläche eingeleitet wird.

25

30

35

**Nummer:**  
**Int. Cl.<sup>3</sup>:**  
**Anmeldetag:**  
**Offenlegungstag:**

33 25 566  
B 04 B 9/04  
15. Juli 1983  
24. Januar 1985

